

# Corresponding to Reference 3



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : <b>F02M 61/18</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/42316</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>20. Juli 2000 (20.07.00)</b>
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE99/03723**  
(22) Internationales Anmeldedatum: **24. November 1999 (24.11.99)**  
(30) Prioritätsdaten:  
**199 01 057.9 14. Januar 1999 (14.01.99) DE**  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).**  
(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BUHLER, Christoph [DE/DE]; Kirchstrasse 16, D-70839 Gerlingen (DE).**

(81) Bestimmungsstaaten: **JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).**

## Veröffentlicht

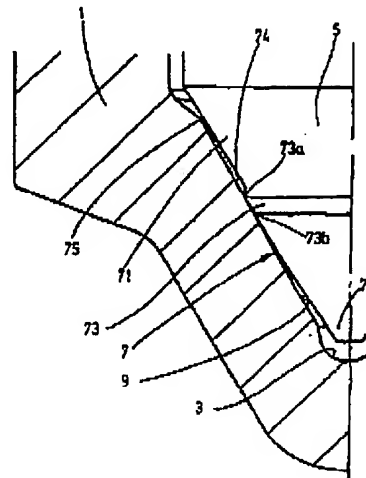
*Mit internationalem Recherchenbericht.  
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

(54) Title: **FUEL INJECTION VALVE**

(54) Bezeichnung: **KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTIL FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN**

## (57) Abstract

The invention relates to a fuel injection valve for internal combustion engines, comprising a valve member (5) displaceable axially in a bore (3) of a valve body (1). The end of said member facing the combustion chamber of the internal combustion engine has a conical sealed surface (7) that cooperates with a conical seat surface (9) located on the end that is closed on the combustion chamber side of the bore (3) of the valve body (1), wherein the conical sealed surface (7) on the valve member (5) is subdivided into two areas (71, 72) having different cone angles, in the transition of which a transition area (73) defined by sealed edges (73a, 73b) on the upstream and downstream sides is formed. The difference between the cone angles in the transition area (73) and the seat surface (9) is smaller than the difference of the cone angles in the area (72) on the downstream side of the seat surface (9) (inverse seat angle difference). The invention is characterized in that a radial recess (74) is formed in the valve member (5) that is connected to the upstream transition area (74), said recess being defined by the sealed edge (73a) of the transition area (73) on the upstream side and by an edge (75) formed on the valve body (1).



## (57) Zusammenfassung

Ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem in einer Bohrung (3) eines Ventilkörpers (1) axial verschiebbaren Ventiltglied (5), das an seinem dem Brennraum der Brennkraftmaschine zugewandten Ende eine konische Ventildichtfläche (7) aufweist, mit der es mit einer konischen Ventilsitzfläche (9) am brennraumseitigen geschlossenen Ende der Bohrung (3) des Ventilkörpers (1) zusammenwirkt, wobei die konische Ventildichtfläche (7) am Ventiltglied (5) in zwei unterschiedliche Kegelwinkel aufweisende Bereiche (71, 72) geteilt ist, an deren Übergang ein von einer stromaufwärtsseitigen und einer stromabwärtsseitigen Ventildichtkante (73a, 73b) begrenzter Übergangsbereich (73) gebildet ist, wobei die Differenz der Kegelwinkel des Übergangsbereichs (73) und der Ventilsitzfläche (9) kleiner ist als die Differenz der Kegelwinkel des stromabwärtsseitigen Bereichs (72) der Ventilsitzfläche (9) (inverse Sitzwinkeldifferenz), dadurch gekennzeichnet, daß sich an den Übergangsbereich (74) stromaufwärts eine in dem Ventiltglied (5) ausgebildete radiale Ausnehmung (74) anschließt, die von der stromaufwärtsseitigen Dichtkante (73a) des Übergangsbereichs (73) und von einer zu dem Ventilkörper (1) ausgebildeten Kante (75) begrenzt ist.

# Reference 3

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-535537

(P2002-535537A)

(43) 公表日 平成14年10月22日 (2002. 10. 22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーバート* (参考)
F 0 2 M 61/18	3 5 0	F 0 2 M 61/18	3 5 0 D 3 G 0 6 6
61/10		61/10	G
61/18		61/18	K

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-593859 (P2000-593859)  
 (86) (22) 出願日 平成11年11月24日 (1999. 11. 24)  
 (85) 翻訳文提出日 平成12年9月11日 (2000. 9. 11)  
 (86) 国際出願番号 PCT/DE 99/03723  
 (87) 国際公開番号 WO 00/42316  
 (87) 国際公開日 平成12年7月20日 (2000. 7. 20)  
 (31) 優先権主張番号 199 01 057. 9  
 (32) 優先日 平成11年1月14日 (1999. 1. 14)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I T, LU, MC, NL, PT, SE), JP, KR, U S

(71) 出願人 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
 ミット ベシュレンクテル ハフツング  
 ROBERT BOSCH GMBH  
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト  
 (番地なし)

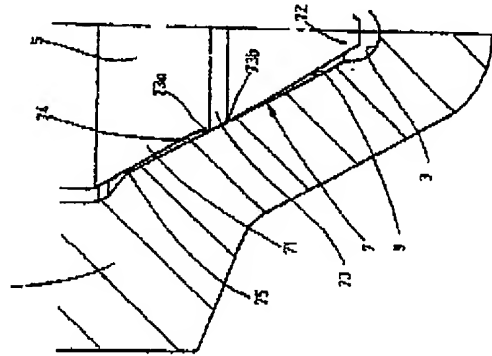
(72) 発明者 クリストフ ビューラー  
 ドイツ連邦共和国 ゲルリンゲン キルヒ  
 シュトラッセ 16

(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外4名)  
 Fターム (参考) 3G066 AA07 AB02 BA38 BA49 CC06T  
 CC14 CC20 CD10 CD30 CB13

(54) 【発明の名称】 内燃機関用の燃料噴射弁

(57) 【要約】

内燃機関用の燃料噴射弁であって、弁体の孔に軸方向で開閉可能な弁部材が設けられており、該弁部材の、内燃機関の燃焼室に面した端部が、円錐形の弁シール面を有しており、該弁シール面を以て前記弁部材が、弁体の孔の燃焼室側の閉鎖端部に設けられた円錐形の弁座面と協働し、しかも、弁部材に設けられた前記の円錐形の弁シール面が、異なるチーバ角度を有する2つの領域に分割されており、これらの領域の移行部に、上流側の弁シール縁部と下流側の弁シール縁部とによって制限された移行域が形成されており、該移行域と弁シール面のチーバ角度の差が、下流側の領域と弁座面のチーバ角度の差よりも小さくなっている (逆弁座角度差) 形式のものにおいて、移行域の上流側に、弁部材に形成された半径方向の切欠きが設けられており、該切欠きが、前記移行域の上流側のシール縁部と、弁体に対して形成された縁部とによって制限されていることを特徴とする、内燃機関用の燃料噴射弁。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 内燃機関用の燃料噴射弁であって、弁体(1)の孔(3)に軸方向で摺動可能な弁部材(5)が設けられており、該弁部材の、内燃機関の燃焼室に面した端部が、円錐形の弁シール面(7)を有しており、該弁シール面を以て前記弁部材が、弁体(1)の孔(3)の燃焼室側の閉鎖端部に設けられた円錐形の弁座面(9)と協働し、しかも、弁部材(5)に設けられた前記の円錐形の弁シール面(7)が、異なるテーパ角度を有する2つの領域(71, 72)に分割されており、これらの領域の移行部に、上流側の弁シール縁部(73a)と下流側の弁シール縁部(73b)とによって制限された移行域(73)が形成されており、該移行域(73)と弁シール面(9)のテーパ角度の差が、下流側の領域(72)と弁座面(9)のテーパ角度の差よりも小さくなっている(逆弁座角度差)形式のものにおいて、

移行域(73)の上流側に、弁部材(5)に形成された半径方向の切欠き(74)が続いており、該切欠きが、前記移行域(73)の上流側のシール縁部(73a)と、弁体(1)に対して形成された縁部(75)とによって制限されていることを特徴とする、内燃機関用の燃料噴射弁。

**【請求項2】** 移行域(73)を制限する弁シール縁部(73a, 73b)が、上流側の弁シール縁部(73a)が液圧式に作用する弁座径を形成するように、互いにすぐ隣接して配置されている、請求項1記載の燃料噴射弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 背景技術

本発明は、請求項1の上位概念に記載の形式の内燃機関用の燃料噴射弁に関する。このような形式の燃料噴射弁は、例えばドイツ連邦共和国特許出願公開第19547423号明細書及びドイツ連邦共和国特許出願公開第19634133号明細書に基づき公知である。

## 【0002】

このような公知の燃料噴射弁の場合、ピストン形の弁部材が軸方向で摺動可能に弁体の孔を案内されている。弁部材の燃焼室側の端部は円錐形の弁シール面を有しており、この弁シール面を以て弁部材は弁体に設けられた円錐形の弁座面と協働する。この弁座面は、閉鎖された弁孔の、内側に向かって張り出した端部に形成されている。弁部材の弁シール面は、複数の、有利には2つの異なるテーパ角度を有する領域に分割されており、しかも、両弁シール面域の間には、下流側の弁シール縁部と上流側の弁シール縁部とによって制限される移行域が設けられている。

## 【0003】

特に前記の「ホールノズル構造」の燃料噴射弁において発生する高い弁閉鎖力に基づき、特に弁部材の非常に小さなストローク又は2スプリングホルダにおけるプレストロークにおいて、内燃機関のエミッションを増大させる非対称の噴流が生ぜしめられる。この場合、弁部材は弁閉鎖力を受けて弾性的にノズルボディに適合する。その際に得られる液圧式に作用する弁座径は、この場合、図1に概略的に示したように規定されずに移行域に配置されている。逆弁座角度差 (inverse Sitzwinkeldifferenz) に基づき、軸方向からずらされた弁部材における圧力配分が調整され、この圧力配分により、弁部材は再び軸方向中心位置に押し戻される。逆に、逆弁座角度差無しの燃料噴射弁では、弁部材を軸方向中心位置から更に動かす圧力配分が調整される。

## 【0004】

本発明の課題は、冒頭で述べた形式の燃料噴射弁を改良して、弁部材を軸方向

で位置調整することによって対称な噴流、更には液圧式に作用する規定された弁座径、弁部材の高い緩衝及びできるだけ小さなキャビテーションの危険性を可能にする燃料噴射弁を提供することである。

#### 【0005】

この課題は、本発明では請求項1の特徴部に記載の構成によって解決され且つ液圧式に作用する弁座径が、特に燃料噴射弁の摩耗が増大した場合に、弁部材の上流側の移行域に形成された半径方向のアンダカット状の切欠きと、逆弁座角度差とに基づき、最大で上流側の弁シール縁部まで「移動する」ことができるという利点を有している。このようにして、正確に規定された液圧式に作用する弁座径が、上流側の弁シール縁部において得られる。

#### 【0006】

この場合、移行域の上流側の弁シール縁部と下流側の弁シール縁部との間の間隔は、移行域の上流側の弁シール縁部が液圧式に作用する弁座径を形成するように選択される。前記間隔は、テスト測定及び／又は計算によって規定することができる。

#### 【0007】

以下に、本発明の実施例を図面につき詳しく説明する。

#### 【0008】

図1～図3に示した内燃機関用の燃料噴射弁は円筒形の弁体1を有しており、この弁体1の下側の自由端部は、燃料が供給されるべき内燃機関の燃焼室（図示せず）に突入している。弁体1には、軸方向の止まり孔3が設けられており、この止まり孔3ではピストン形の弁部材5が軸方向で摺動可能に案内されている。この弁部材5の燃焼室に近い下端部は円錐形の弁シール面7を有しており、この弁シール面7を以て弁部材5は、噴射横断面制御のために弁体1の燃焼室側の端部に設けられた円錐形の弁座面9と協働する。この弁座面9は、内側に向かって張り出した止まり孔3の閉鎖端部に形成されており、前記弁座面9を出発点として、複数の噴射開口6が内燃機関の燃焼室に通じている。この場合、弁シール面7は特に図3から判るように、上部域71と下部域72とに分割されている。これらの上部域71と下部域72との間には、移行域73が形成されている。この

移行域73と弁座面9との間の差に基づき生じる角度は、弁座面9と下部域72との間の差に基づき生じる角度よりも小さくなければならない(逆弁座角度差)。下流側の下部域72に隣接して、弁体1には複数の噴射口20が設けられている。弁シール面の上流側の上部域71は、半径方向のアンダカット状の切欠き74を有している。この切欠き74は、弁体1に形成された縁部75によって上流側を制限される空間を形成する。移行域73は、上流側の弁シール縁部73aと下流側の弁シール縁部73bとによって制限されており、これらの弁シール縁部73a, 73bは、液圧式に作用する弁座径が閉鎖過程において上流側の弁シール縁部73aと合致するように互いに隣接して配置されている。この液圧式に作用する規定された弁座径に基づき、図1に示した、規定されずに延びる液圧式に作用する弁座径90に生じる、弁部材に対する半径方向の力が結果的に防止される。

#### 【0009】

両弁シール縁部73a, 73bの間隔の設定は、実験及び計算に基づいて求められる。実験的に規定することのできる1250Nの最大閉鎖力においては、例えば2mmのジオメトリックな弁座径において約0.15mmの直径差が生じる。前記の最小移行域、つまり、最小弁座適合面では、いずれにしろ、液圧式に作用する弁座径が弁シール縁部73aと正確に合致するということが保証されている。

#### 【0010】

弁部材5に設けられた半径方向の切欠き74により、閉鎖過程における弁部材5の極めて高い緩衝を可能にする緩衝室が形成される。この場合、この緩衝室が成す角度は、有利には弁体の弁座角度よりも大きく選択される。このようにして閉鎖状態において緩衝室が得られ、この緩衝室は帆の効果に似た効果を発揮して、弁部材5の緩衝を強化する圧力クッションを弁部材5の閉鎖時に生ぜしめる。燃料噴射弁の閉鎖過程に際して、前記緩衝室に配置された燃料は押し退けられて、弁部材5と縁部75との間に形成されたギャップを介して上流側の緩衝室から流出する。緩衝効果は、閉鎖過程において前記ギャップにより生ぜしめられる流れ抵抗に基づき得られる。この場合、上流側の縁部75は、極端なケースにおい

て弁部材が完全に変形した場合に弁体1に対して間隔があかないように設計されている。前記緩衝に基づき、結果的により小さな最頂負荷 (Kuppenbelastung) が得られる。

#### 【0011】

このような燃料噴射弁は、更に、キャビテーション気泡の気泡崩壊が、有利には縁部75の上流域で行われるという利点を有している。なぜならば、噴射ポンプに起因する圧力波は、縁部75によって移行域から隔離されるからである。これにより、弁座域に損傷は生じない。

#### 【0012】

弁保持体 (図示せず) が開弁圧減少傾向にあるのに対して、弁部材5は、逆弁座角度差に基づき開弁圧増大傾向にある。部分的に再び相殺し合う逆の効果が生ぜしめられる。これにより、燃料噴射弁の寿命が増大する。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

従来技術に基づき公知の弁における液圧式に作用する座径の概略図である。

##### 【図2】

本発明を用いる燃料噴射弁を示した図である。

##### 【図3】

図2に示した燃料噴射弁の部分拡大図である。

#### 【符号の説明】

1 弁体、 3 止まり孔、 5 弁部材、 6 噴射開口、 7 弁シール面、 9 弁座面、 20 噴射口、 71 上部域、 72 下部域、 73 移行域、 73a, 73b 弁シール縁部、 74 切欠き、 75 縁部、 90 弁座径

【図1】

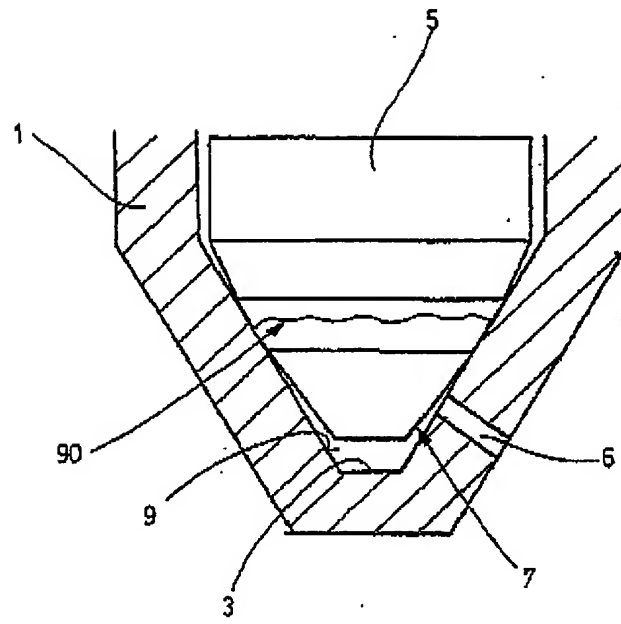


Fig.1

【図2】

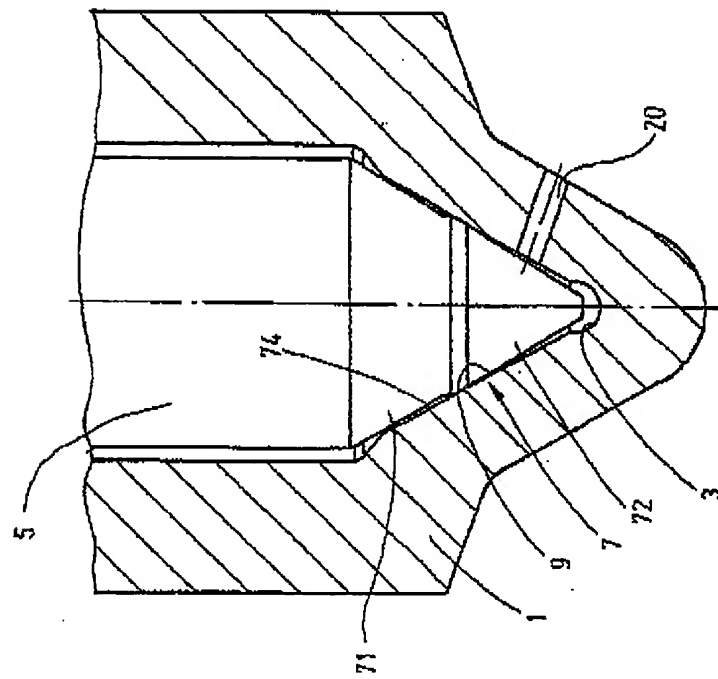
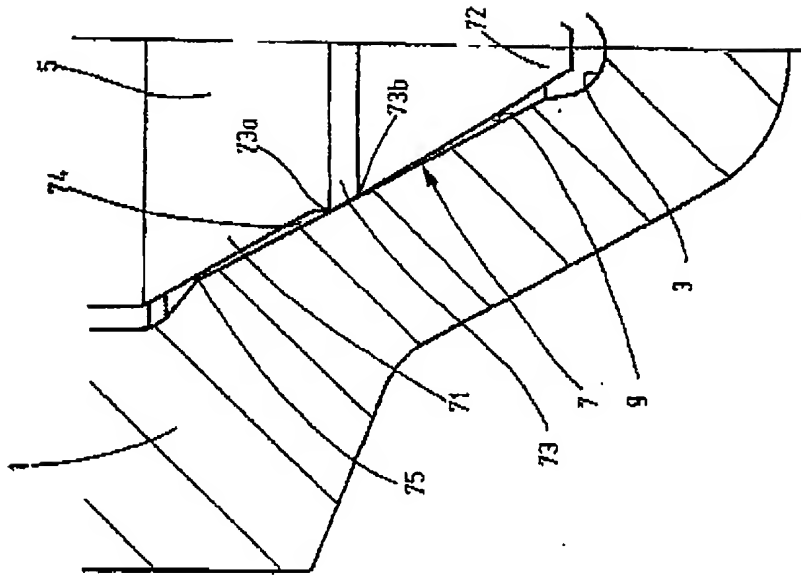


Fig.2



Fig. 3



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Appl. No.  
PCT/DE 99/03723

A. CLASSIFICATION OF THE SUBJECT MATTER  
IPC 7 F02M61/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Exhaustive data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 1 952 816 A (F. C. MOCK) 27 March 1934 (1934-03-27) page 2, line 54 - page 3, column 2 figures 2-4	1
A	DE 195 47 423 A (BOSCH GMBH ROBERT) 26 June 1997 (1997-06-26) cited in the application column 3, line 59 - column 4, line 10 figure 2	1
A	EP 0 520 659 A (WAERTSILAE DIESEL INT) 30 December 1992 (1992-12-30) column 3, line 57 - column 4, line 22 figure 3	1

☐ Further documents are listed in the continuation of part C.

☒ Inventor's name is listed in annex.

## \* Symbolic interpretation of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claims or which is cited to establish the published date of another claim or other special reason (see application)

"O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to substantiate the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" documents member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 May 2000

Date of making of the international search report

07/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. Box 1610, Postfach 2  
D-69110 Heidelberg  
Tel. (+49-6221-70-340-3040, Tx. 31 651 sps nl  
Fax (+49-6221-70-340-3016)

Authorized officer

Ingennerl, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Serial Application No.

PCT/DE 99/03723

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1952816 A	27-03-1934	NONE	
DE 19547423 A	26-06-1997	FR 2742484 A	20-06-1997
		GB 2308408 A,B	25-06-1997
		JP 9189278 A	22-07-1997
		US 5743470 A	28-04-1998
EP 0520659 A	30-12-1992	FI 88333 B	15-01-1993
		AT 112816 T	15-10-1994
		DE 69200519 D	17-11-1994
		DE 69200519 T	16-02-1995
		JP 5180112 A	20-07-1993
		US 5199398 A	06-04-1993

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2002)